A Evolução Biológica Seria Regida Pelas Leis da Evolução Física?

-

Sérgio Henrique Vannucchi Leme de Mattos

Biólogo pela Unesp – Campus de Botucatu
shmattos@yahoo.com.br

Resumo:

Neste trabalho realizo uma resenha crítica do livro *Evolution Without Selection: Form and Function by Autoevolution*, de A. Lima-de-Faria

1) Introdução

Poucos cientistas hoje em dia negariam que a seleção natural proposta por Darwin é o processo responsável pela evolução dos seres vivos. Lima -de-Faria, autor do livro *Evolution Without Selection: Form and Function by Autoevolution* (Evolução Sem Seleção: Forma e Função por Autoevolução), é um destes poucos. O autor acredita que o mecanismo da evolução ainda não está elucidado e que a teoria sintética nunca conseguirá fazê-lo. Para ele, os argumentos dos neo-darwinistas, de que a aleatoriedade e a seleção natural sejam as bases do processo evolutivo, estão errados.

Além das críticas à teoria sintética, Lima -de-Faria propõe em seu livro uma abordagem alternativa para se compreender a evolução biológica: o autoevolucionismo. Na sua relação com as outras três evoluções que a precederam – das partículas elementares, dos elementos químicos e dos minerais – é que se deve procurar as explicações sobre a evolução dos seres vivos. Segundo a lógica reducionista do autor, a evolução biológica seria governada pelas mesmas regras que as evoluções anteriores, e as formas e funções existentes nos seres vivos seriam, na melhor das hipóteses, combinações de formas e funções homólogas presentes nas partículas elementares, elementos químicos e minerais: "(a) evolução biológica surgiu como um prisioneiro das regras e princípios que guiaram a construção inicial da energia e da matéria e, desse modo, não pode seguir outras linhas de desenvolvimento a não ser aquelas limitadas que foram impostas por estas restrição e canalização iniciais. As formas e funções biológicas são os produtos da matriz de forma e função já presentes nos quarks e nos léptons, ou em qualquer outra partícula elementar." (p.XX).

Dessa forma, embora o autor não aborde o tema nesse livro, pode-se depreender que pelo autoevolucionismo o funcionamento do cérebro e sua evolução podem e devem ser compreendidos a partir das funções das partículas elementares que o compõem. Assim, a física explicaria o funcionamento cerebral. Deve-se ressaltar, no entanto, que o autor afirma que é a física e não a biologia que deve mudada para explicar a evolução biológica. A concepção da física clássica dos seres vivos como máquinas deve ser abandonada. Por outro lado, o determinismo deve ser preservado, não havendo espaço na física quântica para as interpretações probabilísticas, pois para ele não há acaso na natureza.

A seguir, são apresentadas as principais idéias que Lima-de-Faria desenvolve no livro em pauta.

2) Críticas à teoria sintética da evolução

As principais críticas de Lima -de-Faria à teoria sintética da evolução - a qual, segundo ele, ainda não possibilitou a elucidação do mecanismo da evolução - são:

a) Aquilo de que trata o neo-darwinismo - origem das espécies e dinâmica das populações - é o produto final da evolução. Falta conhecer as causas primeiras para se entender o mecanismo do processo evolutivo .

b) A evolução biológica foi precedida pelas evoluções das partículas elementares, dos elementos químicos e dos minerais, as quais são ignoradas pelos neo-darwinistas. Para o autor, "a evolução é um fenômeno que já acontece no nível muito baixo de construção da matéria" (p.XX) e, na verdade, é inerente a própria estrutura da matéria e energia. Como decorrência dessas três evoluções anteriores, a evolução biológica ocorre subordinada às regras e princípios que as governaram.

c) A ordem é um conceito alheio a teoria sintética, a qual considera que todas as formas e funções dos organismos apareceram do nada, surgindo aleatoriamente como resultado unicamente da ação dos genes, por meio de mutações ao acaso. Segundo Lima-de-Faria, a aleatoriedade encobriria a ignorância dos cientistas em relação ao fenômeno evolutivo, sendo usada sempre quando se desconhecem suas causas. Para ele, qualquer fenômeno biológico é ordenado, inclusive a mutação. Além disso, o mecanismo do processo evolutivo não deveria ser procurado nas mutações dos genes, mas sim na compreensão da origem e transformação das formas e funções nas três evoluções que precederam a biológica. Segundo o autor, apenas quando se compreender que as formas e funções básicas encontradas, por exemplo, tanto nos minerais quanto nos seres vivos são diferentes graus de homologia é que o mecanismo evolutivo será revelado.

d) Na teoria sintética , o gene e o cromossomo são onipotentes. No entanto, eles apareceram bem tarde na evolução e não podem revelar suas regras iniciais.

e) A teoria sintética encara o ambiente externo como uma abstração, e não como uma entidade físico-química composta pelos mesmos elementos daqueles organismos que interagem com ele.

f) O conceito de seleção não é um componente material dos seres vivos e, desse modo, não diz respeito ao mecanismo da evolução. O autor não nega a existência da reprodução e sobrevivência diferencial entre os organismos, porém ele defende que elas não têm nada a ver com o mecanismo evolutivo. Para o autor, a idéia de seleção dada pelos adeptos da teoria sintética é a de um sistema de escolha que é independente da constituição física dos seres vivos: "*A seleção é um estado de um organismo resultante de sua situação em um ou outro ambiente, mas não é um componente material nem do organismo nem do ambiente*" e, desse modo, "*(a) seleção não pode ser o mecanismo da evolução pela simples razão que ela não é um componente material dos organismos*." (p.7). Além disso, a cada fenômeno que os neo-darwinistas não encontram explicação, eles inventam um novo tipo de seleção, conflitante com outros tipos de seleção. Assim, a seleção pode ser tanto 'disruptiva' quanto 'estabilizadora', tanto 'acidental' como 'direcional', ou ainda pode 'canalizar' ou 'diversificar'. Usando a seleção e a aleatoriedade, a teoria sintética explica todos os problemas que surgem.

Para o autor, além dessas falhas, pelo fato da teoria sintética não ter leis matemáticas formuladas em termos precisos e, assim, não poder fazer previsões, ela não pode ser considerada na verdade uma teoria científica, mas sim umamontoado de interpretações. Segundo ele, apenas entendendo-se as causas primeiras da evolução pode-se criar essa nova teoria, a qual deverá ter uma abordagem físico-química, pois "*apenas vitalistas e místicos poderiam negar que os fenômenos biológicos não são tão redutíveis [à físico-química]*" (p.6). Dessa forma, embora essa teoria ainda não tenha sido formulada, "*chegará o dia quando a cadeia de eventos que levam à emergência da forma e função em todos os níveis evolutivos será elucidada, e as leis que governam suas transformações será formulada com precisão. Nós então estaremos na posição de recriar a evolução biológica no laboratório e a biologia molecular terá alcançado o status de uma ciência exata*." (p.XXI).

3) Bases do autoevolucionismo:

Embora essa ‘verdadeira’ teoria científica ainda não exista, o autor acredita que as idéias que ele traz no seu livro dão uma visão totalmente diferente da aceita pelos neo-darwinistas. Essa visão é baseada no conceito de autoevolução, que é o fenômeno de transformação inerente a matéria e energia. Pela interpretação do autoevolucionismo, “a evolução não começou no nível biológico ou no nível dos elementos químicos que levaram à formação de macromoléculas como DNA ou proteína. Evolução é um fenômeno inerente à estrutura do universo. Ela efetivamente começa com a formação das partículas elementares na origem da conversão de energia em matéria. A evolução se inicia quando o universo nasce. E isto não é um processo arbitrário, já que as partículas elementares já mostramancestrais específicos e regras específicas de evolução. Mais tarde, os elementos químicos da tabela periódica também mostram uma evolução ordenada e bem definida. Ainda mais tarde, os minerais também passam por uma evolução. Estas três evoluções separadas precederam a biológica” e como conseqüência, “o mais importante é o fato que, como a evolução biológica foi precedida por estes três níveis, ela tornou-se uma prisioneira dessas evoluções anteriores. As leis e regras que elas seguem criaram o arcabouço do qual a evolução biológica não poderia e nem pode fugir.”(p.18).

Assim, o autoevolucionismo propõe que apenas compreendendo-se a origem e transformação da forma e da função é se pode conhecer o verdadeiro mecanismo da evolução. E todas as formas e funções básicas que existem nos organismos vivos já estão presentes nos três níveis anteriores de evolução, todas elas derivadas das propriedades iniciais da matéria e energia. O que para os neo-darwinistas são somente analogias de formas e funções semelhantes encontradas entre, por exemplo, minerais e seres vivos, para o autoevolucionismo elas representam diferentes graus de homologia, já que a evolução biológica foi canalizada e está aprisionada às leis das evoluções anteriores.

Dessa idéia de homologia derivam dois conceitos básicos do autoevolucionismo: isomorfismo e isofuncionalismo. “Isomorfismo resulta da manutenção e preservação de formas básicas, ao mesmo tempo em que estas permitem que novas combinações sejam sobrepostas às iniciais”. Do mesmo modo, “Isofuncionalismo resulta da manutenção e preservação de funções básicas, ao mesmo tempo em que estas permitem que novas combinações sejam sobrepostas às iniciais. Os dois fenômenos seguem exatamente a mesma regra básica porque forma e função são inseparáveis e representam aspectos duais de uma realidade única.”(p.19). Aquilo que parece ser uma forma ou função nova em um nível, na verdade é resultante da combinação ordenada de elementos do nível evolutivo anterior. E essa organização é originada intrínseca e espontaneamente pela associação entre esses elementos, caracterizando o fenômeno de auto-reunião (‘*self-assembly*’). “Este fenômeno de auto-reunião tem as mesmas características básicas desde o nível das partículas elementares até as sociedades humanas.” E como decorrência disso, a “auto-reunião, com suas características intrínsecas e espontâneas, é a conseqüência visível da auto-evolução.”(p.179)

4) Isomorfismo e Isofuncionalismo:

Como dito anteriormente e como pode ser notado no título de seu livro, para Lima-de-Faria, o entendimento da origem e transformação da forma e função é que permitirá a compreensão do mecanismo evolutivo. Para ele, a forma não pode ser separada da função, assim como a energia não pode ser dissociada da matéria e nem a simetria isolada da assimetria, pois todos esses pares são aspectos de uma mesma realidade: “Uma estrutura é um padrão que é reconhecível pelos nossos sentidos, normalmente a visão. Uma estrutura é um estado da matéria isolado do seu contexto dinâmico e funcional. Ela está conectada com uma condição de simetria. A função torna-se evidente quando uma seqüência de eventos não pode ocorrer sem a presença de uma dada estrutura. Uma enzima tem uma função numa dada reação porque a reação ocorre quando ela está presente e não ocorre na sua ausência. (…) Função é energia num estado de fluxo entre duas ou mais estruturas. Ela resulta numa canalização de processos dinâmicos. A assimetria aparece como um componente obrigatório desse estado. Toda matéria está imersa num sistema de troca energética. Por isso que forma e função não podem ser facilmente separadas.”(p.87)

Usando esse argumento, Lima-de-Faria defende que as formas e funções do nível biológico não são criadas aleatoriamente a partir desse nível e que as formas e funções semelhantes encontradas nos quatro níveis evolutivos não são acidentais, como crêem os neo-darwinistas. Na verdade, como resultado da

autoevolução, “todos processos representam homologias. É apenas o grau de homologia que varia. Em outras palavras, todo padrão biológico e toda função biológica têm seus predecessores no mundo dos minerais, elementos químicos e partículas elementares. Todos padrões básicos e todas funções básicas têm um componente mineral que já estava evidente antes do gene e do cromossomo serem incorporados ao processo geral de evolução.”(p.21). Essa é a idéia que embasa os conceitos de isofuncionalismo e isomorfismo, a de que, ao longo da quatro evoluções ocorridas no universo, houve a manutenção e combinação de formas e funções básicas de um nível ao nível evolutivo seguinte. Assim, enquanto os adeptos da teoria sintética apoiam que a variação é o principal componente da evolução, no auto-evolucionismo é justamente o oposto, ou seja, é a constância e restrição de formas e funções que definem o mecanismo da evolução.

O livro é repleto de imagens que mostram estruturas químicas, minerais e orgânicas com formas semelhantes entre si, o que para o autor comprova a existência do isomorfismo. Para Lima-de-Faria, “o que o isomorfismo revela é que os processos básicos envolvidos (nos exemplos que deu) não são totalmente não-relacionados e que as moléculas comuns ou moléculas com propriedades as quais mostram certas similaridades estão na base da similaridade da forma.”(p.118)

Para defender-se de uma possível argumentação contrária a sua tese, o autor afirma que o fato das estruturas homólogas poderem ter composição química distintas entre si não invalidam o conceito de isomorfismo e os exemplos em que ele se apoia para demonstrá-lo. Segundo ele, “você não precisa ter exatamente a mesma composição química para criar um padrão idêntico. Mas há um denominador químico comum que não é sempre evidente. Pode ser um radical ou uma configuração atômica ou eletrônica que está na base do isomorfismo. (…) Igualmente importante pode ser a pressão, a temperatura e o gás ou líquido no qual os materiais se desenvolvem. (…) Apenas pesquisas futuras podem dizer o que representam os diferentes casos e qual seu denominador comum.”(p.104)

No livro há também exemplos do que o autor considera como isofuncionalismo, entre os quais estão: reprodução, regeneração e clivagem, processos que segundo ele ocorrem não somente no nível dos organismos. Ainda referindo-se ao isofuncionalismo, Lima-de-Faria afirma que esse conceito é fundamental para uma nova compreensão da evolução biológica: “há dois processos de evolução mineral os quais agora podem ser vistos como pontes obrigatórias na transferência da informação isofuncional dos minerais para as estruturas biológicas. A primeira é o papel das superfícies minerais na polimerização de macromoléculas. A segunda é a importância da cristalização na reprodução”(p.119).

5) Auto-reunião e Autonomia:

Considerando a auto-reunião (ou auto-montagem) como conseqüência visível da autoevolução, o autor diz que ela se caracteriza por ser um processo intrínseco e espontâneo de organização que vai desde as partículas elementares até a formação de sociedades (inclusive a humana). Ele dá alguns exemplos nos quais podem ser observados essa reunião espontânea entre os elementos de determinada estrutura: “a auto-organização (…) ocorre em reações químicas nas quais a difusão está envolvida e que representam especialmente misturas não-homogêneas. (…) No nível biológico, a canalização da ordem tem a forma da auto-reunião que ocorre em todos os níveis, desde macromoléculas até organismos”(p.34), e ainda “a auto-reunião de células é, como o das moléculas, um processo que essencialmente exclui a aleatoriedade das interações envolvidas. O resultado é, ao invés de caos, os padrões mais regulares e rígidos na formação de órgãos, tanto em plantas como em animais.”(p.185).

Assim, o autor considera ter demonstrado que o caos não pode dar origem a ordem e que, portanto, a aleatoriedade não é responsável por nenhum fenômeno na natureza e nem sequer ela existe. Para ele, a ordem só surge da ordem e o fenômeno de auto-reunião, derivado das propriedades intrínsecas dos elementos que se combinam de formas específicas, é que permite a organização ao longo das quatro evoluções ocorridas no universo.

Confrontando a interpretação do autoevolucionismo com a teoria sintética, Lima-de-Faria afirma que "de acordo com o neo-darwinismo, um órgão é criado e modificado devido à ação de uma seleção abstrata. Desse modo, as causas da formação de um órgão não é considerado como dependente de restrições físico-químicas. A presente evidência da auto-reunião em órgãos e organismos expõe a inadequação de tal interpretação. Ela mostra que a formação de órgãos e organismos, bem como suas modificações, seguem caminhos rígidos baseados no reconhecimento molecular."(p.192)

Porém, embora os elementos envolvidos no processo de auto-reunião apresentem uma certa colaboração, Lima-de-Faria acredita que cada um deles também segue sua própria evolução. "A autoevolução contém um elemento antitético que é central na sua emergência e desenvolvimento. Ao mesmo tempo em que ela integra partes num todo, estas mantêm sua autonomia e tentam livrar-se da unidade maior na qual elas estão incorporadas."(p.267). "Auto-reunião é o fenômeno que leva a unificação. Ela se estende das partículas elementares até as sociedades humanas. Ela resulta na construção de unidades bem definidas. A autonomia ('*self-autonomy*') é o fenômeno que leva à independência. Ela também se estende das partículas elementares até as sociedades humanas. Ela resulta na manutenção da individualidade."(p.268). "Esta autonomia aparece no nível atômico como radioatividade, no nível celular como crescimento cancerígeno e nas sociedades como revoltas lideradas por indivíduos."(p.307)

Como decorrência dessa autonomia das partes, o autor considera que um organismo biológico é um mosaico de várias evoluções parcialmente autônomas e sua evolução seria uma simbiose de todas essas evoluções. "Existe obviamente um certo grau de cooperação (caso contrário a célula não funcionaria), mas isto não é o mesmo que todas elas (as partes que a compõe) obedecerem o mesmo caminho evolutivo."(p.269)

Com isso, ele acredita ter solucionado um grande problema que ocorria na teoria sintética: "o que antes aparece como um paradoxo quando o organismo era visto como uma entidade única, encontra uma explicação simples e lógica quando as evoluções autônomas de seus componentes são consideradas como processos separados."(p.268), pois "muitos fenômenos que foram divididos em todos os tipos de seleção especiais, podem agora ser atribuídos à presença de diferentes caminhos evolutivos condicionados por parâmetros físico-químicos inerentes à construção de cada nível. Estes parâmetros são partes das marcas (deixadas pelas evoluções) física, química e mineral(…)"(p.269)

6) Relação Entre Seres Vivos e Ambiente:

O processo de auto-reunião perpassa todos os níveis de evolução. No entanto, no nível biológico este processo se torna tão rígido e seguindo regras tão específicas que dificilmente é afetado por interferências externas. Como diz Lima-de-Faria, "uma das propriedades básicas da vida, a qual parece não ter recebido muita atenção, é que os organismos durante todo o processo de evolução tiveram aumentada sua capacidade de resistir a influência de sua constituição físico-química inicial. Conforme prosseguia a evolução, os organismos vivos desenvolveram processos que os permitiram contrariar de um modo mais efetivo os agentes físico-químicos do ambiente externo. O que é impressionante é que os mesmos agentes físico-químicos que estão na base da estrutura inicial da célula são aqueles que mais tarde a célula contraria. Entretanto, não é surpreendente se nós pensarmos que a vida é caracterizada por processos antitéticos e por uma posição antitética geral em relação ao seu ambiente. Outro exemplo crucial, e um que causou perplexidade tanto nos físicos como nos biólogos, é a habilidade da célula escapar da 2ª lei da termodinâmica, i.e., de canalizar sua energia ao invés de perder constantemente a ordem."(p.203). Alguns exemplos dessa contrariedade do ambiente podem ser observados no vôo e circulação que contrariam a gravidade, ou na existência de um meio interno em plantas e animais que é isolado do ambiente externo, ou ainda nos sistemas-tampões que existem na célula que assim controlam seu pH.

Então, ao longo da evolução biológica, o que se pode observar é que os processos seguem caminhos cada vez mais restritos e determinados que levam a contrariar as tendências do ambiente externo. Como resultado, ocorre uma restrição gradativa das possibilidades existentes nos outros níveis, ao contrário da idéia de uma variação crescente dada pelos neo-darwinistas.

No entanto, segundo o autor, “infelizmente o problema da evolução não é tão simples. (…) A independência é alta mas não é total. Esta dependência parcial foi, e continua sendo, uma fonte de confusão no entendimento e formulação dos problemas evolucionários. O ambiente tem um efeito ao mesmo tempo em que esse efeito é contrariado. Conseqüentemente, ambos devem ser considerados e analisados para avaliar seus papéis na evolução. A maioria, se não todos, dos processos biológicos tem uma contraparte antagônica.”(p.229). O autor dá alguns exemplos de como isso ocorre: o fotoperiodismo afetando os relógios biológicos, indução de expressão gênica por metais pesados, temperatura responsável pela coloração de animais, e outros mais. Lima-de-Faria também diz que a teoria de Weismann de que as células germinativas são isoladas das somáticas não é verdadeira, pois há muitos exemplos de como estas afetam aquelas, causando inclusive alterações genéticas. E ele vai além, afirmando que os agentes físicos e químicos do ambiente externo podem ser responsáveis por mudanças genéticas ordenadas nos organismos.

7) Neo-Darwinismo x Autoevolucionismo

Quanto ao papel do gene e do cromossomo, na teoria sintética, o gene é responsável pela origem e transformação da forma e função. A ocorrência de mudanças aleatórias nos genes e cromossomos proporciona o aparecimento de novas formas e funções, aumentando a variabilidade biológica. Lima-de-Faria é contra essa posição dos neo-darwinistas, dizendo que eles centram toda sua teoria no gene, dando-lhe superpoderes, como o de ser o principal agente do processo evolutivo. O autor diz que as formas e funções básicas que encontramos no nível biológico já existiam antes do surgimento dos genes, estando presentes nos níveis precedentes de evolução. Ele discorda ainda que a mutação seja aleatória, afirmando que vários experimentos comprovaram que as alterações genéticas podem ser direcionadas pelo controle de eventos físico-químicos que acontecem no DNA, caracterizando a mutação como um processo ordenado.

Segundo o autor, o papel do gene e do cromossomo não é o de originar as formas e funções encontradas nos organismos vivos, mas sim o de acrescentar ordem na autoevolução. Ele acredita que o aparecimento do gene representou um novo estágio evolutivo, mas não pelo seu papel criativo. Ao invés disso, o autor defende que o surgimento do gene permitiu a fixação de algumas funções e formas já presentes nos minerais, funcionando como um molde para que estas pudessem ser eficientemente repetidas inúmeras vezes. Ao mesmo tempo, a presença do gene na célula elevou a capacidade de combinação que já existia nos níveis anteriores. Para Lima-de-Faria, esse aumento de combinações é que fez com que os neo-darwinistas acreditarem que o gene criou novas formas e funções nunca vistas antes na natureza; no entanto, diz o autor que o gene não criou nada de novo e diferente, o que ele fez foi permitir a combinação de formas e funções que já havia antes do surgimento da evolução biológica.

O aparecimento do cromossomo permitiu o ‘aprisionamento’ dos genes em locais específicos e, desse modo, fez com que seu funcionamento ocorresse de forma mais ordenada, além de restringir o modo como os genes poderiam se combinar e quais combinações levariam a funções específicas. Assim, o autor acredita que os surgimentos do gene e do cromossomo aumentaram o grau de ordem no processo evolutivo, caracterizando a hierarquização de organização que, segundo ele, é própria da autoevolução.

Para os neo-darwinistas, o conceito de seleção pode ser explicado pela *sobrevivência e reprodução diferencial* entre os indivíduos de uma população. O autor confirma que tal fenômeno ocorre, pois dependendo da eficiência que os organismos contrariam o ambiente, eles sobreviverão e se reproduzirão sob diferentes condições. Porém, ele diz que este é um estágio final do processo evolutivo e não pode ser considerado o mecanismo da evolução. Ele minimiza a importância desses eventos, já que acredita que, por a evolução biológica seguir um número restrito de possibilidades, as características de um indivíduo que morre surgem novamente muitas vezes na evolução, como pode ser observado nos fenômenos de convergência.

Segundo a teoria sintética, um dos fatores mais relevantes que levam à sobrevivência e à reprodução diferencial é a *adaptação* dos organismos ao ambiente. “Um grande empecilho do neo-darwinismo é o princípio que todo evento celular persistente deve representar uma ‘vantagem’ e uma condição ‘superior’. De acordo com o autoevolucionismo, a célula e o organismo são mosaicos de evoluções parcialmente autônomas.

Assim, cromossomos e outras organelas celulares seguem sua própria evolução e não estão sempre em harmonia com a evolução do organismo como um todo."(p.280). Além disso, "há uma interação entre a autoevolução do ambiente e as dos organismos. Isto tem resultados antitéticos."(p.281). Assim, "nenhuma alteração é 'melhor' ou 'vantajosa', é apenas diferente. O que em certas situações pode levar a uma harmonia com o ambiente, em outras situações cria uma relação completamente diferente. O que usualmente se chama adaptação é o que parece temporariamente como um processo integrado."(p.276). Ele conclui dizendo que "é por isto que a evolução biológica de um organismo não é totalmente adaptada nem a si próprio nem ao ambiente."(p.268) Dessa forma, o que os neo-darwinistas consideram como adaptação seria apenas uma das faces que caracterizam o processo dinâmico e paradoxal que é a autoevolução no nível biológico.

8) Considerações finais:

A insistência de Lima-de-Faria em uma abordagem reducionista do processo evolutivo (que pretende abarcar em uma única explicação desde a evolução das partículas elementares até a evolução das sociedades humanas e que tem como meta tornar a evolução uma ciência exata e passível de ser reproduzida em laboratório) faz com que ele ignore as *propriedades emergentes*, que dão à evolução biológica uma complexidade não alcançada nas outras três evoluções por ele consideradas. Estudos recentes com uma abordagem sistêmica têm apontado as limitações de interpretações reducionistas da evolução como essa apresentada por Lima-de-Faria. Descobertas recentes da Teoria do Caos também refutam outro argumento do auto-evolucionismo: o de que a ordem não pode surgir do caos. Ao contrário, segundo autores respeitáveis como Stuart Kauffmann, parece que é justamente no limiar do caos que a evolução da vida ocorre.

Além disso, Lima-de-Faria usa o mesmo recurso que ele tanto critica nos neo-darwinistas quando esses conceituam a seleção natural: para cada conceito que ele cria para explicar determinado fenômeno, existe também um outro que serve para explicar os eventuais contra-exemplos que possam vir a existir. Assim, enquanto algumas características de um sistema podem ser explicadas pela auto-reunião de seus componentes, outras podem ser explicadas por sua autonomia em relação ao sistema. Da mesma forma, embora os organismos possam mostrar uma independência do ambiente, eles continuam presos às restrições que o ambiente impõe. Quanto aos genes e cromossomos, segundo o autor, eles restringem o número de formas e funções existentes nas evoluções precedentes, mas ao mesmo tempo possibilitam uma maior combinação entre essas mesmas formas e funções. A vida e sua evolução sem dúvida são caracterizadas por processos dialéticos que não podem ser entendidos sem se recorrer a explicações aparentemente contraditórias; no entanto, o abuso que Lima-de-Faria faz dessas explicações antitéticas torna sua teoria irrefutável e imune a críticas e contra-exemplos, já que se um determinado aspecto da evolução não pode ser explicado por um conceito, ele pode ser explicado pelo conceito oposto a esse.

Mesmo que algumas relações com a evolução mineral possam ser úteis para o entendimento da evolução biológica (destacadamente aqueles relacionados à origem da vida) e embora apresente críticas perspicazes a alguns dogmas do neo-darwinismo que dificilmente os cientistas apontam (tais como as interpretações diferentes e algumas vezes antagônicas dadas ao conceito de seleção natural, ou a onipotência dos genes e dos cromossomos frente a um ambiente considerado inerte e abstrato, ou ainda o desprezo pelo papel da auto-organização no processo evolutivo), as alternativas que Lima-de-Faria propõem para se compreender a evolução biológica parecem pouco promissoras.

Agradecimento: *agradeço a Alfredo Pereira Jr. e Lucia Maria Paleari pelas discussões a respeito do livro e sugestões para essa resenha.*

Referência:

Lima-de-Faria, A. (1988) *Evolution without selection: form and function by autoevolution.* Amsterdan: Elsevier. 372p.